

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP2004/008328

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

16. 6. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年10月10日

出願番号
Application Number: 特願2003-352590
[ST. 10/C]: [JP2003-352590]

出願人
Applicant(s): 株式会社アドバンスト・ディスプレイ
三菱電機株式会社

REC'D 06 AUG 2004

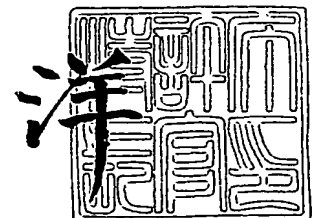
WIPO

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3064721

【書類名】 特許願
【整理番号】 A203082601
【提出日】 平成15年10月10日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G09F 9/00
【発明者】
 【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町御代志 997番地 株式会社アドバンス
 ・ディスプレイ内
 【氏名】 境 誠司
【発明者】
 【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町御代志 997番地 株式会社アドバンス
 ・ディスプレイ内
 【氏名】 森 明博
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 米田 俊之
【特許出願人】
 【識別番号】 595059056
 【氏名又は名称】 株式会社アドバンス・ディスプレイ
【特許出願人】
 【識別番号】 000006013
 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100065226
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 朝日奈 宗太
 【電話番号】 06-6943-8922
【選任した代理人】
 【識別番号】 100098257
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐木 啓二
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117112
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 秋山 文男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117123
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 弘
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 001627
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0102659

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも 1 つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記点状光源に対向する入射面は、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなる面状光源装置。

【請求項 2】

前記偏角素子の入射面が、前記筐体の底面にほぼ垂直な第 1 面と前記第 1 面に連結し前記中空領域側に傾いた第 2 面とから構成されている請求項 1 記載の面状光源装置。

【請求項 3】

開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも 1 つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記中空領域に対向する出射面は、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し点状光源側への傾斜角度が大きくなる面状光源装置。

【請求項 4】

前記偏角素子の出射面が、前記筐体の底面から前記点状光源側に傾いた第 1 面と前記第 1 面に連結し前記底面にほぼ垂直な第 2 面とから構成されている請求項 3 記載の面状光源装置。

【請求項 5】

開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも 1 つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記点状光源に対向する入射面は、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなるとともに、前記中空領域に対向する出射面は、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し点状光源側への傾斜角度が大きくなる面状光源装置。

【請求項 6】

開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも 1 つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記点状光源に対向する入射面と前記中空領域に対向する出射面を結ぶ前記偏角素子の底面が、前記入射面から遠ざかるに従い前記筐体の底面へ近づく方向に傾斜している面状光源装置。

【請求項 7】

開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも 1 つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の底面に光吸収部材が設けられてなる面状光源装置。

【請求項 8】

開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも 1 つの側面に沿って列設された複数の点状

光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の底面に光拡散手段が設けられてなる面状光源装置。

【請求項 9】

前記光拡散手段が、前記偏角素子の長手方向と短手方向とで異なる拡散特性を有している請求項 8 記載の面状光源装置。

【請求項 10】

前記光拡散手段が前記底面に設けられる凹凸である請求項 8 または 9 記載の面状光源装置。

【請求項 11】

前記凹凸が前記偏角素子の短手方向または長手方向に沿って延びる溝である請求項 10 記載の面状光源装置。

【請求項 12】

前記光拡散手段が前記底面に貼り付けられた拡散シートである請求項 8 または 9 記載の面状光源装置。

【請求項 13】

前記点状光源が、赤色、緑色または青色の単色光を発する発光ダイオードである請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 または 12 項記載の面状光源装置。

【請求項 14】

請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 または 13 記載の面状光源装置と、該面状光源装置の前記拡散板側に配置された表示素子とを備えてなる表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】面状光源装置および該装置を用いる表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は主に液晶や看板などの表示装置に光を供給するための面状光源装置および該装置を用いる表示装置に関する。さらに詳しくは、導光板を用いない中空方式の面状光源装置であって、発光ダイオードなどの指向性を有する複数の点状光源を用いる面状光源装置および該装置を用いる表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の面状光源装置は、配光手段、発光ダイオード、該配光手段と対向するように設けられた反射手段、前記配光手段と反射手段とのあいだに形成された中空領域、および反射体で構成されている（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2002-258764号公報（4頁左欄3行～5頁左欄43行、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の面状光源装置では、点状光源近傍での輝度が点状光源から遠方の位置の輝度に比べて高くなり、輝度ムラが生じ、表示品位を低下させるという問題がある。

【0005】

また、点状光源が離散的に配置されるため点状光源近傍では点状光源間に暗部が生じるという問題がある。さらに、発光色の異なる点状光源を用いた場合においては、点状光源近傍に色ムラが生じるという問題もある。

【0006】

本発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、点状光源近傍の輝度ムラおよび色ムラが発生しない面状光源装置を得るものであり、この面状光源装置を用いることにより、すぐれた表示特性を有する表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の面状光源装置は、開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも1つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記点状光源に対向する入射面は、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなることを特徴としている。

【0008】

また、本発明の面状光源装置は、開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも1つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記中空領域に対向する出射面は、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し点状光源側への傾斜角度が大きくなることを特徴としている。

【0009】

また、本発明の面状光源装置は、開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも1つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおい

て、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記点状光源に対向する入射面は、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなるとともに、前記中空領域に対向する出射面が、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し点状光源側への傾斜角度が大きくなることを特徴としている。

【0010】

また、本発明の面状光源装置は、開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも1つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記点状光源に対向する入射面と前記中空領域に対向する出射面を結ぶ前記偏角素子の底面が、前記入射面から遠ざかるに従い前記筐体の底面へ近づく方向に傾斜していることを特徴としている。

【0011】

また、本発明の面状光源装置は、開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも1つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の底面に光吸収部材が設けられることを特徴としている。

【0012】

また、本発明の面状光源装置は、開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも1つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の底面に光拡散手段が設けられることを特徴としている。

【0013】

さらに、本発明の表示装置は、前記面状光源装置と、該面状光源装置の前記拡散板側に配置された表示素子とを備えてなることを特徴としている。

【0014】

なお、本明細書において、傾斜角度とは、偏角素子の底面に対する、出射面または入射面を構成する多面の傾き角度および曲面の接触角度を含むものとする。また、前記出射面または入射面には、一面または多面と曲面とを合成する面も含まれる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、点状光源と中空領域とのあいだにおいて、複数の点状光源の配列方向に延在する偏角素子の入射面を筐体の底面から開口部に向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなる形状としているため、偏角素子の底面に到達し反射する光を低減できる。このため、点状光源の近傍における出射光が抑制され、輝度ムラの少ない面状光源装置および表示装置を得ることができる。

【0016】

また、本発明によれば、出射面を筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し点状光源側への傾斜角度が大きくなる形状としているため、底面で反射した光を底面側に屈折させることができ、点状光源の近傍の拡散板から出射する光が低減し、拡散板からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

【0017】

また、本発明によれば、前記偏角素子の底面を入射面から遠ざかるに従い筐体の底面へ近づく方向に傾斜させているため、偏角素子の底面に到達した光を筐体の底面より反射

することができ、拡散板からの出射光の輝度むらを改善することができる。

【0018】

さらに、本発明によれば、前記偏角素子の底面に光吸収部材または光拡散手段を設けているため、点状光源の近傍の拡散板から出射する光を抑制し、拡散板からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、添付図面に基づいて、本発明の面状光源装置および該装置を用いる表示装置を説明する。

【0020】

実施の形態1

図1は本発明の実施の形態1にかかわる面状光源装置の概略構成を示す平面図、図2は図1に示す面状光源装置のA-A線断面図、図3は発光ダイオード(LED)などを用いた点状光源3の配列の一例を示す発光ダイオード配列図、図4は偏角素子の作用を説明する図であり、図4(a)は本実施の形態1における偏角素子の近傍の拡大図、図4(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図、図5は本発明の実施の形態1にかかわる点状光源に用いる発光ダイオード(LED)からの出射光の配光分布を示す配光分布図、図6は偏角素子の形状を説明するための説明図である。

【0021】

本発明の実施の形態1にかかわる面状光源装置は、図1～5に示されるように、筐体1、拡散板2、複数の点状光源3、点状光源基板4、反射板5、リフレクタ7および偏角素子8から構成されている。前記拡散板2と反射板5とのあいだには、中空領域6が形成されている。

【0022】

前記筐体1は上面1a、底面1bおよび4つの側面1cを有し、かつ上面1a側には開口部1dを有している。筐体1の開口部1d全体には前記拡散板2が配設されている。該拡散板2は、ポリエチレンテレフタレート(PET)、アクリル(PMMA)もしくはポリカーボネート(PC)などの樹脂板またはガラス基板などの光を透過する機能を有する板材で作製されている。また、拡散板2に反射材を混入したものや表面を粗面化したものを用い、入射した光を拡散する機能をもたせることにより、広い指向性を有する面状光源装置を得ることができる。

【0023】

前記点状光源3として、発光ダイオード(Light Emitting Diode: 以下、LEDという)やレーザーダイオード(Laser Diode: 以下、LDという)などを用いることができる。本実施の形態1における点状光源3としては、LEDが用いられており、赤色(R)の光を発する第1の点状光源3aと、緑色(G)の光を発する第2の点状光源3bと、青色(B)の光を発する第3の点状光源3cとがある。なお、点状光源3であるLED(またはLD)は、発光部であるLED素子(またはLD素子)をレンズ形状の樹脂で封止することで出射光の指向性を制御し、蛍光灯や電球に比べ高い指向性を有している。たとえば、本実施の形態1においては、図5に示されるように、LEDの中心軸に対して鉛直上から右回りを正として、LEDからの出射光の角度が $\pm 80^\circ$ において光度が最大となる高い指向性を有するLEDを点状光源3として用いている。

【0024】

赤色、緑色または青色の単色光を発するLEDを用いて白色光を得る方式は、白色光を発するLEDを用いる方式に比べて発光効率が高くなる。さらに、液晶表示装置に用いられるカラーフィルタの赤色、緑色および青色の透過特性とLEDの発光スペクトルをあわせ込むことで、色再現性の高い表示装置を得ることができる。また、各色ごとにLEDを独立に制御することにより、面状光源装置からの出射光の色合いを容易に変化させることができる。

【0025】

矩形状の点状光源基板 4 には、複数の点状光源 3 が点状光源基板 4 の長手方向に沿って配列されて設けられている。該点状光源基板 4 は、筐体 1 の対向する 2 つの側面 1 c に沿って並設されるため、複数の点状光源 3 は筐体 1 の側面 1 c に沿って列設されることとなる。

【0026】

点状光源基板 4 に設けられた、第 1 の点状光源 3 a、第 2 の点状光源 3 b および第 3 の点状光源 3 c のそれぞれの個数は必ずしも均等である必要はなく、所望の輝度および色度が得られるように第 1 の点状光源 3 a、第 2 の点状光源 3 b および第 3 の点状光源 3 c のそれぞれの個数を任意に設定することができる。たとえば、図 3 に示されるように、G、B、G、R、G、B の繰り返しの順列に設定することができる。

【0027】

筐体 1 は、光が外部にできる限り漏れないようにするとともに、内側で反射して開口部 1 d に光が進むように、筐体 1 の内側となる底面 1 b および点状光源基板 4 が近傍に配設されていない側面 1 c に、前記反射板 5 が配設されている。この反射板 5 と拡散板 2 とのあいだに中空領域 6 を形成することで、光は中空領域 6 にある空气中を伝播する。

【0028】

反射板 5 は、アルミニウムもしくは銀などの金属板または樹脂製シートにアルミニウムもしくは銀などの金属を蒸着した材料から作製されている。また、反射板 5 は、光を正反射する機能を有する正反射材であり、反射板 5 の反射面で入射角および出射角が一致する反射を繰り返すことで、光源から反光源側に向かって光を伝播する。

【0029】

前記リフレクタ 7 は、中空領域 6 側を除いて点状光源 3 を包囲し、光源からの光を効率よく中空領域 6 側に反射する。また、このリフレクタ 7 は、銀もしくはアルミニウムなどで形成される反射層を有する金属板または白色の樹脂製シートなどの材料から作製されている。

【0030】

なお、反射板 5 およびリフレクタ 7 の反射率は、反射面での反射ロスを抑えるために 90% 以上であるのが好ましい。また、筐体 1 の内側の反射率も高めることにより、光の損失を少なくすることができる。また、本実施の形態では、反射板 5 とリフレクタ 7 とを別部材で構成しているが、本発明においては、反射板 5 とリフレクタ 7 を同一部材で一体に形成することで部材点数を減らし、組立て作業性を向上させることができる。さらに、本発明においては、筐体 1 が反射板 5 やリフレクタ 7 の機能を兼ねるようにすることにより、部材点数を削減することもできる。

【0031】

前記偏角素子 8 は、点状光源 3 と中空領域 6 とのあいだにおいて、複数の点状光源 3 の配列方向に沿って設けられ、前記偏角素子 8 の点状光源 3 に対向する入射面 8 a は、筐体 1 の底面 1 b から上面 1 e に向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなる形状を有しており、偏角素子 8 に入射した光を筐体 1 の底面 1 b 側に屈折させ出射する。さらに言えば、入射面 8 a に対する入射光のうち、光度が最大である入射角度の光を筐体 1 の開口部 1 d 側より底面 1 b 側に屈折して出射させる形状であることがより好ましい。

【0032】

前記偏角素子 8 は、筐体 1 の底面 1 b に対してほぼ垂直な第 1 面 8 a 1 および第 1 面 8 a 1 に連続し中空領域 6 側に傾斜した第 2 面 8 a 2 とからなる入射面 8 a と、筐体 1 の底面 1 b に対してほぼ平行な底面 8 b と、該底面 8 b の中空領域 6 側の頂線 8 c を通り点状光源 3 側に傾斜する出射面 8 d と、前記底面 8 b と平行に対向する対向面 8 e とを有している。前記偏角素子 8 はアクリルなどの透明樹脂またはガラスから作製されている。なお、本実施の形態 1 においては、入射面 8 a は 2 つの平面だけで構成されているので、加工が容易である。

【0033】

前記拡散板 2 上には、光を効果的に利用するための複数枚の光学シートからなる光学シート類（図示せず）が配置されるとともに、該拡散板 2 上に光学シート類を介して液晶表示素子（図示せず）が配置される。

【0034】

なお、光学シート類はレンズシートを拡散シートで挟み込む構成である。また、輝度の向上が必要な場合には、複数枚のレンズシートをその表面に形成されるシートのプリズムの方向を考慮して組み合わせてもよい。また、拡散シートは、拡散性を向上させる場合に、2 枚以上用いることができる。さらに、レンズシートの配光特性によってはレンズシートを 1 枚としてもよいし、または使用しなくてもよい。さらに、保護シートや偏光反射シートを組み合わせ使用してもよいし、またはいずれも使用しなくてもよい。

【0035】

本発明の表示装置の一例である液晶表示装置は、上側または下側基板上に着色層、遮光層、スイッチング素子となる薄膜トランジスタ（以下、TFT という）、画素電極などの電極および配線が形成された TFT アレイ基板および対向基板、2 枚の基板を等間隔に保持するスペーサ、2 枚の基板を貼り合わせるシール材、2 枚の基板とのあいだに液晶を注入したのちに封止する封止材、液晶に初期配向をもたせる配向膜および光を偏光させる偏光板などにより構成されているが、本発明においては、既存の液晶表示素子を用いるので、ここでの説明は省略する。

【0036】

液晶表示素子は、駆動する回路基板（図示せず）を備えており、該液晶表示素子を面状光源装置の上部に配置することで液晶表示装置を構成することができる。

【0037】

つぎに点状光源 3 から発せられた光が拡散板 2 から出射するまでの光路について説明する。

【0038】

前記点状光源 3 である第 1 の点状光源 3 a、第 2 の点状光源 3 b および第 3 の点状光源 3 c から発せられた赤色、緑色および青色の光は、直接またはリフレクタ 7 によって反射され、偏角素子 8 に入射する。

【0039】

この偏角素子 8 の入射面 8 a に入射した光は、前記筐体 1 の底面 1 b 側に屈折され出射面 8 d より出射する。ここで、点状光源 3 は高い指向性を有しているため、偏角素子 8 により制御性よく光が筐体 1 の底面 1 b 側に屈折され、反射板 5 または拡散板 2 に到達する。

【0040】

該反射板 5 は正反射材であるため、反射板 5 に到達した光は正反射され、光源から反光源側に向かって光を伝播し、この伝播過程において、拡散板 2 に入射する。

【0041】

該拡散板 2 に入射した光は、拡散板 2 内を透過する光の成分と拡散板 2 内の粒子で反射する光の成分に分かれる。このうち、筐体 1 の底面 1 b 側に反射した成分の光は、反射板 5 で正反射して、再度、拡散板 2 に入射する。また、拡散板 2 に入射し透過する成分の光は拡散板 2 で拡散され出射する。

【0042】

なお、図 2 に示されるように、反射板 5 の形状を凹凸形状にすることにより、拡散板 2 からの出射光の分布を調整することができる。

【0043】

前記拡散板 2 の上面から出射した光は、拡散シート、保護シートまたはレンズシートなどからなる光学シート類を通過して液晶表示素子に入射する。液晶表示素子はスイッチング素子による電圧のオンまたはオフによって液晶層が配向されることにより、液晶表示素子に入射した光は映像信号に合わせて変調され、赤色、緑色または青色の各色を表示する。

【0044】

ここで、図4 (a) に示されるように、本実施の形態においては、入射面8aに底面1bにはほぼ垂直な第1面8a1を設けているため、図4 (b) に示す従来例のように偏角素子108の底面に到達する光を抑制できる。このため、底面8bで反射し、点状光源3の近傍の拡散板2から出射する光が低減し、拡散板2からの出射光の輝度ムラを改善することができる。また、入射面8aに第2面8a2として、第1面8a1に連続し中空領域6側に傾斜した面を設けているため、第2面8a2に到達した光のうち表面反射し、リフレクタ7側に戻り再利用される光L1が増加する。このため、点状光源3の近傍の拡散板2からの出射光が低減し、拡散板2からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

【0045】

ここで、入射面8aを構成する第1面8a1は前述の通り点状光源3を発し入射面8aで屈折し底面8bに到達する光を低減させるために設けるものである。したがって、第1面8a1の高さは、点状光源から出射した光の配光分布において点状光源の中心軸に対する角度が最大となる角度（以下、最大配光角という）の出射光のうち入射面8aで屈折し頂線8cに到達する光が、入射面8aに入射する高さ以下でよい。図6を用いて本実施の形態における第1面8a1の高さを説明する。図6において、紙面左側が点状光源3側であり、右側が中空領域6側である。本実施の形態において点状光源3の最大配光角は図5に示すように90度であるから、底面8bに平行な光が最大配光角の光となる。ここで、点状光源3を発し第2面8a2で屈折し頂線8cに到達する平行な光が、第2面8a2に入射する点をPとする。この点Pより底面8b側で第2面8a2に到達した光の一部は底面8bに到達するが、点Pより対向面8e側で第2面8a2に達した光は底面8bには到達せずに出射面8dから出射する。すなわち点Pより底面8b側の範囲に第1面8a1を設ければよい。よって、第2面8a2の傾斜角度を θ 、偏角素子8の屈折率を $n1$ 、偏角素子の幅を $w1$ および第1面8a1の高さを $h1$ とすると、つぎの式(1)を満たす範囲とすればよい。

$$0 < h1 \leq w1 / (\tan(\theta + \sin^{-1}(\sin(90 - \theta) / n1))) \quad (1)$$

【0046】

なお、本実施の形態1において、偏角素子8の入射面8aは2つの平面で構成されているが、本発明においては、入射面8aが筐体1の底面1bから上面1aに向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなる形状であれば、この形状に限られるものではない。

【0047】

たとえば、図7に示されるように、偏角素子8の入射面8aを多面で形成することができる。または図8に示されるように、偏角素子8の入射面8aを曲面で形成することもできる。このように、入射面を多面または曲面で形成することによって、より精細に光の方向を制御することができる。

【0048】

実施の形態2

図9は本発明の実施の形態2にかかわる面状光源装置の断面図、図10は偏角素子の作用を説明する部分断面図であり、図10 (a) は本実施の形態2における偏角素子の近傍の拡大図、図10 (b) は従来の偏角素子の近傍の拡大図、図11は偏角素子の形状を説明するための説明図である。図9～11において、図1～8と同じ符号は、図1～8に示されるものと同一または相当部分を示し、その説明を省略する。本実施の形態2は、後述する偏角素子18の形状のみが実施の形態1と異なっており、該偏角素子18による作用効果以外は、実施の形態1と同様の作用効果を奏する。

【0049】

本実施の形態2における偏角素子18は、点状光源3と中空領域6とのあいだにおいて、複数の点状光源3の配列方向に沿って設けられ、該偏角素子18の中空領域6に対向する出射面18dは、前記筐体1の底面1bから上面1aに向けて前記偏角素子の底面に対

し点状光源側への傾斜角度が大きくなる形状を有し、偏角素子 18 に入射した光を筐体 1 の底面 1 b 側に屈折させ出射する。さらに言えば、入射面 18 a に対する入射光のうち、光度が最大である入射角度の光を筐体 1 の開口部 1 d 側より底面 1 b 側に屈折して出射する形状であることがより好ましい。

【0050】

前記偏角素子 18 は、点状光源 3 側に傾斜した第 1 面 18 d 1 および該第 1 面 18 d 1 に連続し筐体 1 の底面 1 b に対してほぼ垂直な第 2 面 18 d 2 からなる中空領域 6 側の出射面 18 d と、筐体 1 の底面 1 b に対してほぼ平行な底面 18 b と、該底面 18 b の点状光源 3 側の頂線 18 c を通り中空領域 6 側に傾斜する入射面 18 a と、前記底面 18 b と平行に対向する対向面 18 e とを有している。該偏角素子 18 はアクリルなどの透明樹脂またはガラスから作製されている。なお、本実施の形態 2 においては、出射面 18 d は 2 つの平面だけで構成されているので、加工が容易である。

【0051】

本実施の形態 2 においては、出射面 18 d を図 10 (a) に示されるように、点状光源 3 側に傾いた第 1 面 18 d 1 と底面 1 b にほぼ垂直な第 2 面 18 d 2 で構成しているため、図 10 (b) に示す従来の偏角素子 108 と同等の厚さにおいて出射面 18 d の底面 1 b 側の傾斜角度 θ を小さくすることができる。このため、底面 18 b で反射した光を図 10 (b) に示す従来の偏角素子 108 に比べ底面 1 b 側に強く屈折させることができ、点状光源 3 の近傍の拡散板 2 から出射する光が低減し、拡散板 2 からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

【0052】

なお、底面 18 b で反射した光のうち、底面 18 b から一定の高さ以上の位置で第 2 面 18 d 2 に到達した光は全て全反射し、リフレクタ 7 側に戻され再利用される。よって、第 1 面 18 d 1 は底面 18 b で反射した光が第 2 面 18 d 2 で全て全反射する高さ以下の範囲に設ければよい。図 11 を用いて本実施の形態における第 1 面 18 d 1 の高さを説明する。図 11 において紙面左側が点状光源 3 側であり、右側が中空領域 6 側である。底面 18 b で反射され第 2 面 18 d 2 に到達した光と第 2 面 18 d 2 の法線がなす角度を ϕ 、偏角素子 18 の屈折率を n とすると、つぎの式 (2) を満たす光は第 2 面 18 d 2 で全反射する。

$$\phi \geq \sin^{-1} (1/n) \quad \dots (2)$$

【0053】

ここで、 $\phi = \sin^{-1} (1/n)$ の反射光のうち、第 2 面 18 d 2 での到達点の最大高さを h_3 、偏角素子 18 の頂線 18 c と第 2 面 18 d 2 の幅を w_2 とすると、高さ h_3 はつぎの式 (3) で表される。すなわち、底面 18 b で反射され第 2 面 18 d 2 に h_3 以上の高さで到達した光は全て全反射する。

$$\begin{aligned} h_3 &= w_2 \times \tan \phi \\ &= w_2 \times \tan (\sin^{-1} (1/n)) \quad \dots (3) \end{aligned}$$

【0054】

よって、第 1 面 18 d 1 の高さを h_2 とすると、 h_2 は h_3 以下でよく、つぎの式 (4) で示す範囲となる。

$$0 < h_2 \leq w_2 \times \tan (\sin^{-1} (1/n)) \quad \dots (4)$$

【0055】

なお、本実施の形態 2 において、偏角素子 18 の出射面 18 d は 2 つの平面で構成されているが、本発明においては、出射面 18 d が筐体 1 の底面 1 b から上面 1 a に向けて前記偏角素子の底面に対し点状光源側への傾斜角度が大きくなる形状であれば、この形状に限られるものではない。

【0056】

たとえば、図 12 に示されるように、偏角素子 18 の出射面 18 d を多面で形成することができる。または図 13 に示されるように、偏角素子 18 の出射面 18 d を曲面で形成することもできる。このように、出射面を多面または曲面で形成することによって、より

精細に光の方向を制御することができる。

【0057】

実施の形態3

図14は本発明の実施の形態3にかかわる面状光源装置の断面図、図15は偏角素子の作用を説明する部分断面図であり、図15(a)は本実施の形態3における偏角素子の近傍の拡大図、図15(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。図14～15において、図1～13と同じ符号は、図1～13に示されるものと同一または相当部分を示し、その説明を省略する。本実施の形態3は、後述する偏角素子28の形状のみが実施の形態1と異なっており、該偏角素子28による作用効果以外は、実施の形態1と同様の作用効果を奏する。

【0058】

本実施の形態3における偏角素子28は、点状光源3と中空領域6とのあいだにおいて、複数の点状光源3の配列方向に沿って設けられ、点状光源3に対向する入射面28aは筐体1の底面1bから上面1aに向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなり、中空領域6に対向する出射面28dは筐体1の底面1bから上面1aに向けて前記偏角素子の底面に対し点状光源側への傾斜角度が大きくなる形状を有し、偏角素子28に入射した光を筐体1の底面1b側に屈折させ出射する。さらに言えば、入射面28aに対する入射光のうち、光度が最大である入射角度の光を筐体1の開口部1d側より底面1b側に屈折して出射する形状であることがより好ましい。

【0059】

前記偏角素子28は、筐体1の底面1bに対してほぼ垂直な第1面28a1および第1面28a1に連続し中空領域6側に傾斜した第2面28a2からなる点状光源3側の入射面28aと、中空領域6側の出射面28dが点状光源3側に傾斜した第1面28d1と、該第1面28d1に連続し筐体1の底面1bに対してほぼ垂直な第2面28d2とからなる。さらに筐体1の底面1bに対してほぼ平行な底面28bと、該底面28bと平行に対向する対向面28eとを有している。該偏角素子28はアクリルなどの透明樹脂またはガラスから作製されている。なお、本実施の形態3においては、入射面28aおよび出射面28dは、それぞれ2つの平面だけで構成されているので、加工が容易である。

【0060】

本実施の形態3においては、入射面28aに図15(a)に示されるように、底面1bにはほぼ垂直な第1面28a1を設けているため、図15(b)に示す従来のように偏角素子108の底面に到達する光を抑制することができる。このため、底面28bで反射し、点状光源3の近傍の拡散板2から出射する光が低減し、拡散板2からの出射光の輝度ムラを改善することができる。また、入射面28aとして、第1面28a1に連続し中空領域6側に傾斜した第2面28a2を設けているため、光源から第2面28a2に到達した光のうち表面反射し、リフレクタ7側に戻り再利用される光L1が増加する。このため、点状光源3の近傍の拡散板2からの出射光が低減し、拡散板2からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

【0061】

さらに出射面28dに点状光源3側に傾斜した第1面28d1を設けているため、入射面28aを構成する第1面28a1から入射した光を底面1b側に屈折することができ、点状光源3の近傍の拡散板2から出射する光がさらに低減し、拡散板2からの出射光の輝度ムラを改善することができる。また、出射面28dに底面1bにほぼ垂直な第2面28d2を設けているため、偏角素子28を薄く構成することができる。なお、入射面28aを構成する第1面28a1から入射した光が出射面28dを構成する第1面28d1に到達し屈折するために、入射面28aの第1面28a1と第2面28a2の境界線28a3が出射面28dの第1面28d1と第2面28d2の境界線28d3に比べ底面1b側にあるのが好ましい。

【0062】

なお、本実施の形態3において、偏角素子28の入射面28aおよび出射面28dはそれ

ぞれ2つの平面を組み合わせて構成されているが、入射面28aが筐体1の底面1bから上面1aに向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなる形状であり、出射面28dが筐体1の底面1bから上面1aに向けて前記偏角素子の底面に対し点状光源側への傾斜角度が大きくなる形状であれば、この形状に限られるものではない。

【0063】

たとえば、図16に示されるように、偏角素子28の入射面28aや出射面28dを多面で形成することができる。または図17に示されるように、偏角素子28の入射面28aや出射面28dを曲面で形成することもできる。このように入射面28aや出射面28dを多面または曲面で形成することによって、より精細に光の方向を制御することができる。

【0064】

実施の形態4

図18は本発明の実施の形態4にかかわる面状光源装置の断面図、図19は偏角素子の作用を説明する部分断面図であり、図19(a)は本実施の形態4における偏角素子の近傍の拡大図、図19(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図、図20は偏角素子の形状を説明するための説明図である。図18~20において、図1~17と同じ符号は、図1~17に示されるものと同一または相当部分を示し、その説明を省略する。本実施の形態4は、後述する偏角素子58の形状のみが実施の形態1と異なっており、該偏角素子58による作用効果以外は、実施の形態1と同様の作用効果を奏する。

【0065】

本実施の形態4における偏角素子58は、点状光源3と中空領域6とのあいだにおいて、複数の点状光源3の配列方向に沿って設けられ、該偏角素子58の点状光源3に対向する入射面58aと中空領域6に対向する出射面58dを結ぶ底面58bは、入射面58aから出射面58dに向けて前記筐体1の底面1bへ近づく方向に傾斜する形状を有し、偏角素子58に入射した光を筐体1の底面1b側に屈折させ出射する。さらに言えば、入射面58aに対する入射光のうち、光度が最大である入射角度の光を筐体1の開口部1d側より底面1b側に屈折して出射する形状である。

【0066】

前記偏角素子58は、点状光源3側に位置し中空領域6側に傾斜した入射面58aと、中空領域6側に位置し点状光源3側に傾斜した出射面58dと、入射面58aと出射面58dを結び入射面58aから出射面58dに向けて前記筐体1の底面1b側へ傾斜する底面58bと、入射面58aと出射面58dを結び筐体1の底面1bに対してほぼ平行な対向面58eとを有している。該偏角素子58はアクリルなどの透明樹脂またはガラスから作製されている。

【0067】

本実施の形態4においては、底面58bを図19(a)に示されるように、筐体1の底面1bに対し傾いた形状としているため、入射面58aから入射し底面58bに到達した光を、図19(b)に示す従来の偏角素子108の底面に到達した光に比べ底面1b側に反射させることができ、点状光源3の近傍の拡散板2から出射する光が低減し、拡散板2からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

【0068】

なお、底面58bの傾斜角度は底面58bで反射し出射面58dで屈折した光が筐体1の開口部1d側より底面1b側に出射するように定めることが好ましい。

【0069】

以下、図20を用いて説明するように、点状光源3から出射する最大配光角の光を偏角素子58により筐体1の開口部1d側より底面1b側に出射するように制御した。ここで、偏角素子58の屈折率を n (n は空気の屈折率1より大)、偏角素子58の入射面58aと底面58bとのなす角を θ_1 、偏角素子58の出射面58dと底面58bとのなす角を θ_2 、底面58bの筐体1の底面1bに対する傾斜角度を α 、偏角素子58の出射面58dからの出射光の筐体1の底面1bに対する角度を β とする。

【0070】

偏角素子 58 の入射面 58 a に入射角 ϕ_i ($-90^\circ \leq \phi_i \leq 90^\circ$) で入射した光は、スネルの法則により、つぎの式 (5) の出射角 ϕ_1 で屈折される。

$$\phi_1 = \text{Sin}^{-1} \left((1/n) \times \text{Sin} \phi_i \right) \quad \dots (5)$$

【0071】

また、偏角素子 58 内を通過する光の一部は、底面 58 b で全反射 (入射角 = 反射角 = $\theta_1 + \phi_1$) し、入射角 ϕ_2 ($= \phi_1 + \theta_1 - \theta_2$) で出射面 58 d に入射し、スネルの法則により、つぎの式 (6) の出射角 ϕ_o で偏角素子 58 の出射面 58 d で屈折され出射することとなる。

$$\begin{aligned} \phi_o &= \text{Sin}^{-1} (n \times \text{Sin} \phi_2) \\ &= \text{Sin}^{-1} (n \times \text{Sin} (\phi_1 + \theta_1 - \theta_2)) \\ &= \text{Sin}^{-1} (n \times \text{Sin} (\text{Sin}^{-1} ((1/n) \times \text{Sin} \phi_i) + \theta_1 - \theta_2)) \quad \dots (6) \end{aligned}$$

【0072】

偏角素子 58 の出射面 58 d からの出射光を筐体 1 の底面 1 b 側に出射するには、筐体 1 の底面 1 b に対する角度 β ($= (\alpha + \theta_2) + \phi_o - 90^\circ$) が 0° 以上であればよい。

【0073】

すなわち、つぎの不等式 (7) を満たせばよいことになる。

$$\begin{aligned} 0^\circ \leq \beta &= (\alpha + \theta_2) + \phi_o - 90^\circ \\ &= \alpha + \theta_2 + \text{Sin}^{-1} (n \times \text{Sin} (\text{Sin}^{-1} ((1/n) \times \text{Sin} \phi_i) \\ &\quad + \theta_1 - \theta_2)) - 90^\circ \quad \dots (7) \end{aligned}$$

【0074】

ここで、不等式 (7) より入射角 ϕ_i が小さくなるにしたがい、角度 β も小さくなる。よって、点状光源 3 からの出射光のうち入射角 ϕ_i が最も小さくなる光、すなわち、最大配光角の光において不等式 (7) を満たすように α を設定すれば底面 58 b で反射する光はすべて筐体 1 の開口部 1 d 側より底面 1 b 側に出射するため好ましい。たとえば、図 5 に示されるように、LED 素子の中心軸に対して鉛直上方から右回りを正として、LED からの出射光の最大配光角が 90° の LED を点状光源 3 として用いた場合には、最大配光角の光が偏角素子 58 の入射面 58 a に入射する入射角 ϕ_i は、 $\phi_i = 90^\circ - (\theta_1 - \alpha)$ であり、不等式 (7) より、つぎの不等式 (8) を満たすことにより、底面 58 b で反射する光はすべて筐体 1 の開口部 1 d 側より底面 1 b 側に出射することができ、点状光源 3 の近傍で拡散板 2 からの出射光が低減し、拡散板 2 からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

$$0^\circ \leq \beta = (\alpha + \theta_2) + \text{Sin}^{-1} (n \times \text{Sin} (\text{Sin}^{-1} ((1/n) \times \text{Sin} (90^\circ - (\theta_1 - \alpha))) + \theta_1 - \theta_2)) - 90^\circ \quad \dots (8)$$

【0075】

実施の形態 5

図 21 は本発明の実施の形態 4 にかかわる面状光源装置の断面図、図 22 は偏角素子の作用を説明する図であり、図 22 (a) は本実施の形態における偏角素子の近傍の拡大図、図 22 (b) は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。図 21 ~ 22 において、図 1 ~ 20 と同じ符号は、図 1 ~ 20 に示されるものと同一または相当部分を示し、その説明を省略する。本実施の形態 5 は、後述する偏角素子 38 の形状および偏角素子 38 の底面 38 b に光吸収部材を設けたことのみが実施の形態 1 と異なっており、偏角素子 38 による作用効果以外は、実施の形態 1 と同様の作用効果を奏する。

【0076】

本実施の形態 5 における偏角素子 38 は、点状光源 3 と中空領域 6 とのあいだにおいて、複数の点状光源 3 の配列方向に沿って設けられ、筐体 1 の底面 1 b に対してほぼ平行な底面 38 b と、該底面 38 b と平行に対向する対向面 38 e と、前記底面 38 b と対向面 38 e に接し、中空領域 6 側に傾いた入射面 38 a と、前記底面 38 b と対向面 38 e に接し、点状光源 3 側に傾いた出射面 38 d とを有している。また、前記底面 38 b には、

光吸収部材として黒色シート 39 が貼り付けられている。なお、該偏角素子 38 はアクリルなどの透明樹脂またはガラスから作製されている。

【0077】

前記偏角素子 38 は、点状光源 3 から直接またはリフレクタ 7 を介して入射した光を筐体 1 の底面 1b 側に屈折させ出射する。なお、入射面 38a に対する入射光のうち、光度が最大である入射角度の光を筐体 1 の開口部 1d 側より底面 1b 側に屈折して出射するように、入射面 38a および出射面 38d の傾きを調整するのがより好ましい。

【0078】

本実施の形態 5 においては、図 22 (a) に示されるように、偏角素子 38 の底面 38b に黒色シート 39 を貼り付けているため、偏角素子 38 の底面 38b に到達した光を吸収でき、図 22 (b) に示す従来のように偏角素子 108 の底面に到達して反射し、点状光源 3 の近傍の拡散板 2 から出射する光を抑制し、拡散板 2 からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

【0079】

なお、本実施の形態 5 においては、光吸収部材に黒色シートを用いているが、本発明では、少なくとも一部の光を吸収する機能を有していれば、これに限られるものではなく、たとえば灰色のシートを用いることができる。または偏角素子 38 の底面に灰色や黒色の塗装を施してもよい。

【0080】

なお、本実施の形態 5 においては、偏角素子 38 の底面 38b に光吸収部材を用いて、点状光源 3 の近傍の拡散板 2 から出射する光を抑制し、拡散板 2 からの出射光の輝度ムラを改善しているが、本発明においては、偏角素子の形状はこれに限られるものではなく、たとえば実施の形態 1～4 に示した形状の偏角素子の底面に光吸収部材を用いることにより、実施の形態 1～4 に示した効果と本実施の形態 5 の効果によって、さらに拡散板 2 からの出射光の輝度ムラを改善することができる。

【0081】

実施の形態 6

図 23 は本発明の実施の形態 3 にかかわる面状光源装置の断面図、図 24 は偏角素子の作用を説明する図であり、図 24 (a) は本実施の形態における偏角素子の近傍の拡大図、図 24 (b) は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。図 23～24 において、図 1～22 と同じ符号は、図 1～22 に示されるものと同一または相当部分を示し、その説明を省略する。本実施の形態 6 は、後述する偏角素子 48 の形状および偏角素子 48 の底面 48b を粗面としたことのみが実施の形態 1 と異なっており、偏角素子 48 による作用効果以外は、実施の形態 1 と同様の作用効果を奏する。

【0082】

本実施の形態 6 における偏角素子 48 は、点状光源 3 と中空領域 6 とのあいだにおいて、複数の点状光源 3 の配列方向に沿って設けられ、筐体 1 の底面 1b に対してほぼ平行な底面 48b と、該底面 48b と平行に対向する対向面 48e と、前記底面 48b と対向面 48e に接し、中空領域 6 側に傾いた入射面 48a と、前記底面 48b と対向面 48e に接し、点状光源 3 側に傾いた出射面 48d とを有している。また、前記底面 48b は、光拡散手段として微細な凹凸を設けた粗面にされている。なお、該偏角素子 48 はアクリルなどの透明樹脂またはガラスから作製されている。

【0083】

前記偏角素子 48 は、点状光源 3 から直接またはリフレクタ 7 を介して入射した光を筐体 1 の底面 1b 側に屈折させ出射する。なお、入射面 48a に対する入射光のうち、光度が最大である入射角度の光を筐体 1 の開口部 1d 側より底面 1b 側に屈折して出射するように、入射面 48a および出射面 48d の傾きを調整するのがより好ましい。

【0084】

本実施の形態 6 においては、図 24 (a) に示されるように、偏角素子 48 の底面 48b を粗面にしているため、図 24 (b) に示す従来のように偏角素子 108 の底面に到達し

て反射し点状光源 3 の近傍の拡散板 2 から出射していた光を広げることができ、拡散板 2 からの出射光の輝度ムラを改善することができる。また、底面 48b で拡散反射することにより、偏角素子 48 の長手方向に対しても光が広がるため、点状光源 3 が離散的に配置されたことに起因する輝度ムラや色ムラも改善することができる。なお、一部の光は底面 48b から出射するが、リフレクタ 7 で反射され、再度偏角素子 48 内に戻り利用される。

【0085】

なお、本実施の形態 6 において、偏角素子 48 の底面 48b は光拡散手段として粗面になっているが、本発明では、これに限られるものではない。

【0086】

たとえば、図 25 に示されるように、偏角素子 48 の底面 48b に偏角素子 48 の短手方向に沿って伸びる溝を形成することにより、底面 48b で反射した光の偏角素子の長手方向に対する広がりを選択的に制御することができる。このため、点状光源 3 が離散的に配置されたことに起因する輝度ムラや色ムラを改善することができる。なお、図 25(a) は偏角素子の断面図であり、図 25(b) は偏角素子を中空領域側から見た図である。

【0087】

また、図 26 に示されるように、偏角素子 48 の底面 48b に長手方向に沿って伸びる溝を形成することにより、底面 48b で反射した光の偏角素子の短手方向に対する広がりを選択的に制御することができる。このため、点状光源 3 の近傍で輝度が高くなることを緩和することができ、輝度ムラを改善することができる。なお、図 26(a) は偏角素子の断面図であり、図 26(b) は偏角素子を中空領域側から見た図である。

【0088】

また、前記光拡散手段として、偏角素子 48 の底面 48b に拡散シートや白色などの拡散反射シートを貼り付けることができる。さらには、直交する方向で拡散度合いの異なる異方性拡散シートを貼り付けることもできる。この異方性拡散シートを用いることにより、偏角素子の長手方向と短手方向で光の広がりを独立に制御することが可能となり、効果的に入光近傍の輝度ムラおよび色ムラを改善することができる。

【0089】

なお、本実施の形態 6 においては、偏角素子 48 の底面 48b に光拡散手段を設けることにより、入光近傍の輝度ムラおよび色ムラを改善しているが、本発明においては、偏角素子の形状はこれに限られるものではなく、たとえば実施の形態 1～4 に示した形状の偏角素子の底面に光拡散手段を設けることにより、実施の形態 1～4 に示した効果と本実施の形態 6 の効果によって、さらに拡散板 2 からの出射光の輝度ムラおよび色ムラを改善することができる。

【0090】

以上説明した実施の形態においては、複数の点状光源 3 が実装された点状光源基板 4 が筐体 1 の対向する 2 つの側面 1c に沿って並設されているが、十分な輝度が得られるのであれば、筐体 1 の 4 つの側面 1c のうちの 1 つの側面 1c に沿って点状光源 3 を配設することができる。また、輝度が不足するのであれば 3 つまたは 4 つの側面 1c に沿って点状光源 3 を配設してもよい。

【0091】

また、以上説明した実施形態においては、反射板 5 として光を正反射する機能を有する正反射材を用いているが、正反射材の表面の一部を荒らす、または反射板の一部に白色の樹脂製シートもしくは金属板を白色に塗装した拡散反射部を設けたものを用いることもできる。とくに筐体 1 の底面 1b の中央近傍などの点状光源 3 から離れた位置に拡散反射部を設けることにより、点状光源 3 から離れた位置の輝度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 にかかわる面状光源装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】図1に示す面状光源装置のA-A線断面図である。

【図3】LEDの配列の一例を示すLED配列図である。

【図4】図4(a)は本発明の実施の形態1にかかわる偏角素子の近傍の拡大図であり、図4(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。

【図5】本発明の実施の形態1にかかわるLEDからの出射光の配光分布を示す配光分布図である。

【図6】本発明の実施の形態1にかかわる偏角素子の断面図である。

【図7】本発明の実施の形態1にかかわる他の偏角素子の断面図である。

【図8】本発明の実施の形態1にかかわるさらに他の偏角素子の断面図である。

【図9】本発明の実施の形態2にかかわる面状光源装置の断面図である。

【図10】図10(a)は本発明の実施の形態2にかかわる偏角素子の近傍の拡大図であり、図10(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。

【図11】本発明の実施の形態2にかかわる偏角素子の断面図である。

【図12】本発明の実施の形態2にかかわる他の偏角素子の断面図である。

【図13】本発明の実施の形態2にかかわるさらに他の偏角素子の断面図である。

【図14】本発明の実施の形態3にかかわる面状光源装置の断面図である。

【図15】図15(a)は本発明の実施の形態3にかかわる偏角素子の近傍の拡大図であり、図15(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。

【図16】本発明の実施の形態3にかかわる他の偏角素子の断面図である。

【図17】本発明の実施の形態3にかかわるさらに他の偏角素子の断面図である。

【図18】本発明の実施の形態4にかかわる面状光源装置の断面図である。

【図19】図19(a)は本発明の実施の形態4にかかわる偏角素子の近傍の拡大図であり、図19(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。

【図20】本発明の実施の形態4にかかわる偏角素子の断面図である。

【図21】本発明の実施の形態5にかかわる面状光源装置の断面図である。

【図22】図22(a)は本発明の実施の形態5にかかわる偏角素子の近傍の拡大図であり、図22(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。

【図23】本発明の実施の形態6にかかわる面状光源装置の断面図である。

【図24】図24(a)は本発明の実施の形態6にかかわる偏角素子の近傍の拡大図であり、図24(b)は従来の偏角素子の近傍の拡大図である。

【図25】図25(a)は本発明の実施の形態6にかかわる他の偏角素子の断面図であり、図25(b)は本発明の実施の形態6にかかわる他の偏角素子の中空領域側から見た正面図である。

【図26】図26(a)は本発明の実施の形態6にかかわるさらに他の偏角素子の断面図であり、図26(b)は本発明の実施の形態6にかかわるさらに他の偏角素子の中空領域側から見た正面図である。

【符号の説明】

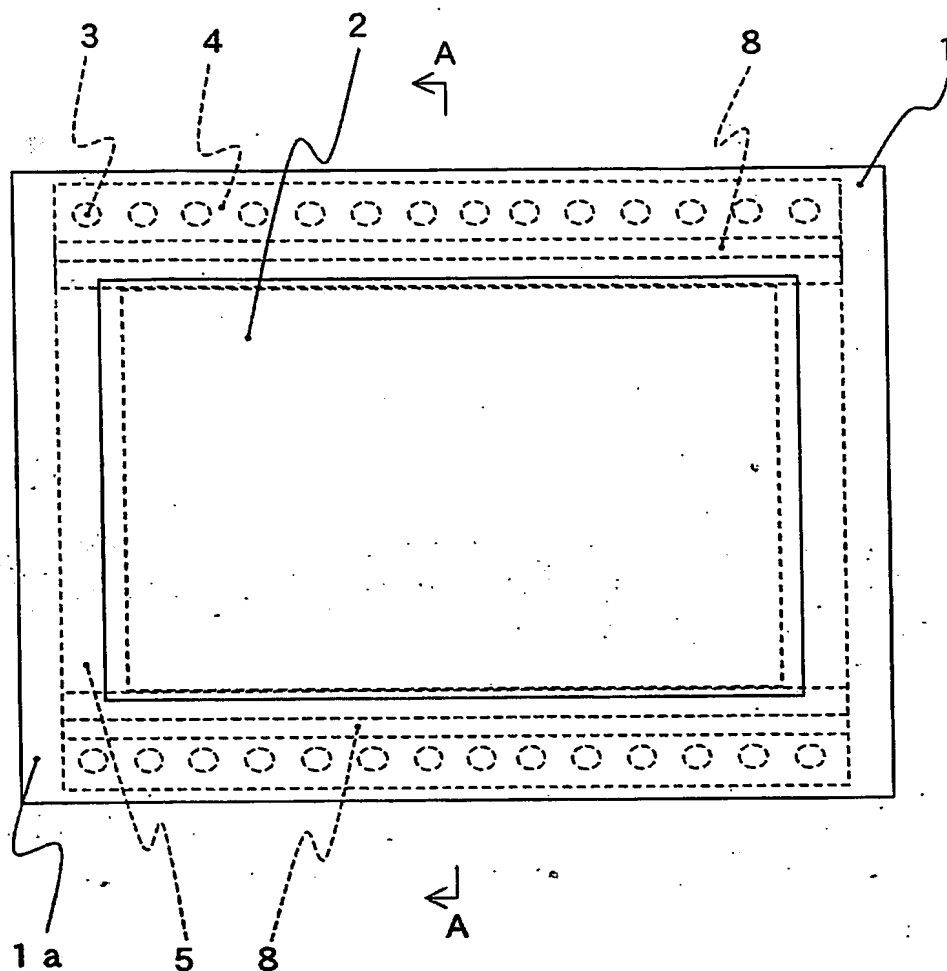
【0093】

- | | |
|-----|---------|
| 1 | 筐体 |
| 1 a | 上面 |
| 1 b | 底面 |
| 1 c | 側面 |
| 1 d | 開口部 |
| 2 | 拡散板 |
| 3 | 点状光源 |
| 3 a | 第1の点状光源 |
| 3 b | 第2の点状光源 |
| 3 c | 第3の点状光源 |
| 4 | 点状光源基板 |
| 5 | 反射板 |

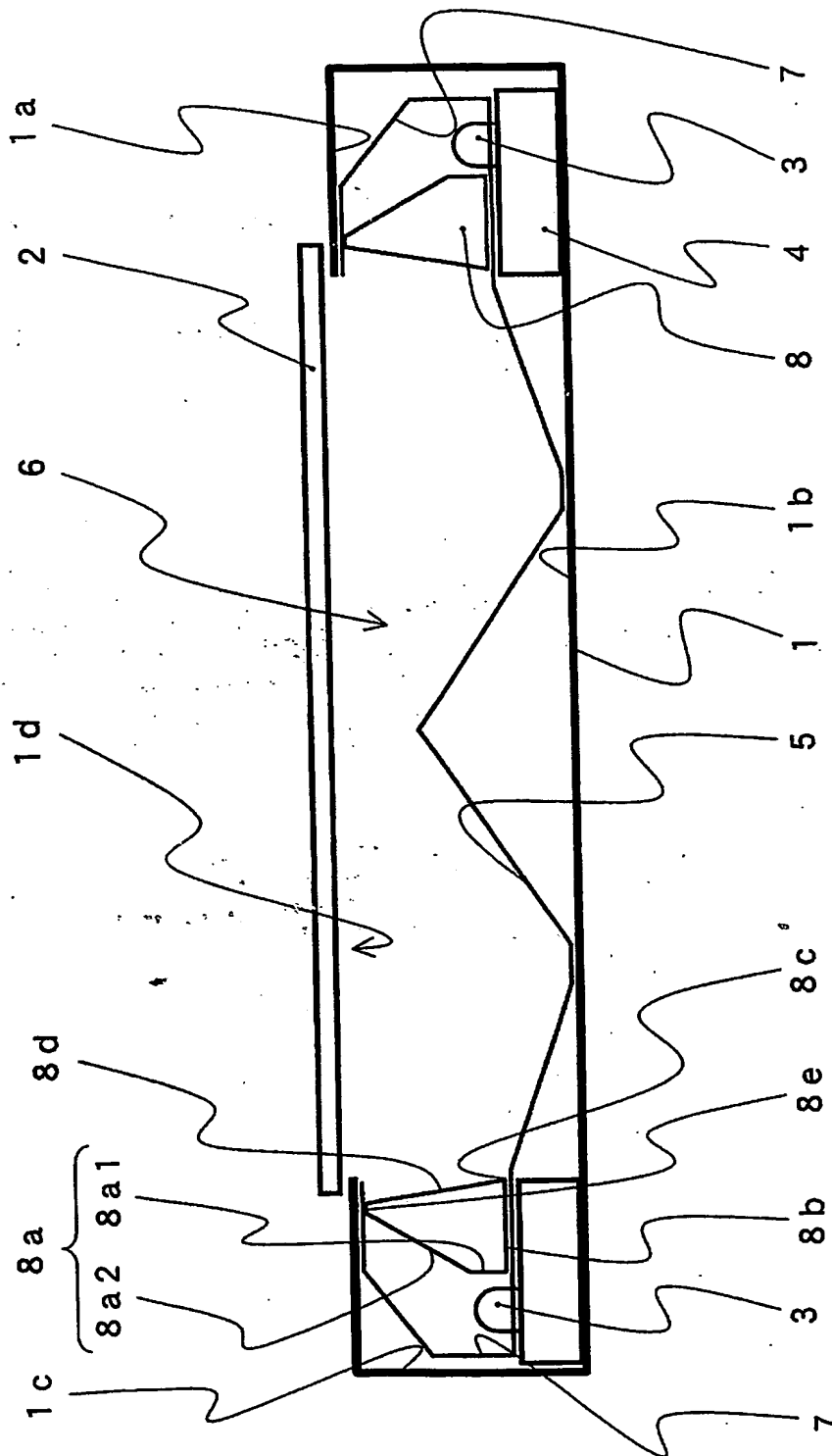
	6	中空領域
	7	リフレクタ
8、18、28、38、48、58、108		偏角素子
8a、18a、28a、38a、48a、58a		入射面
8b、18b、28b、38b、48b、58b		底面
8d、18d、28d、38d、48d、58d		出射面
8e、18e、28e、38e、48e、58e		対向面

【書類名】 図面

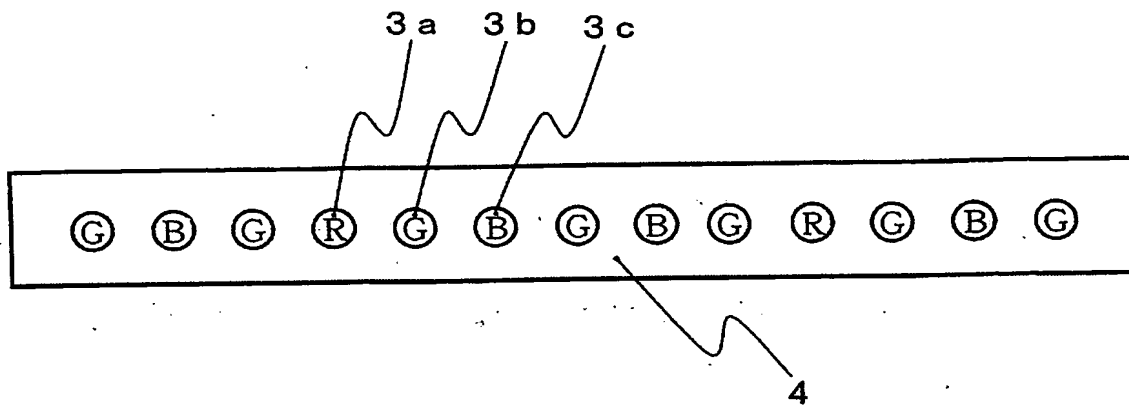
【図 1】



【図 2】

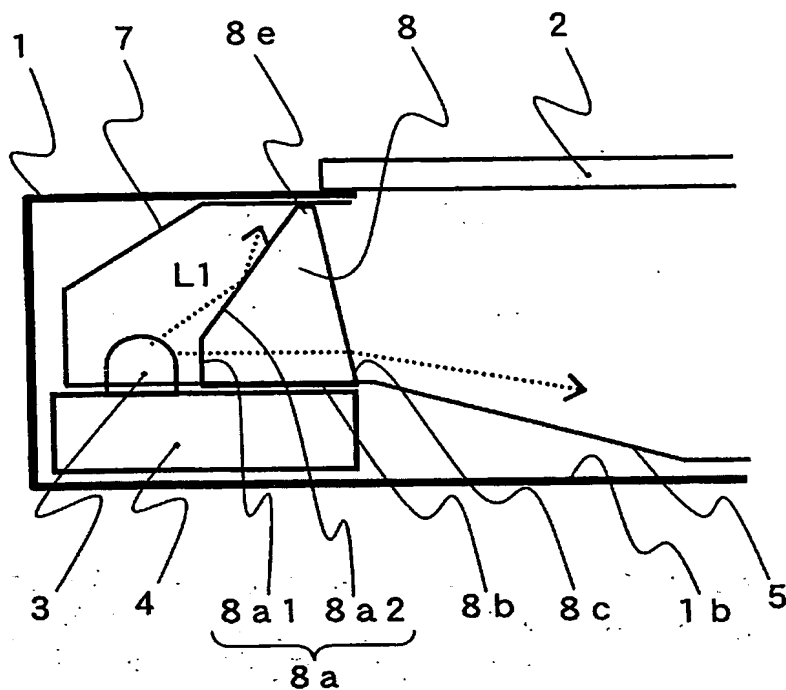


【図 3】

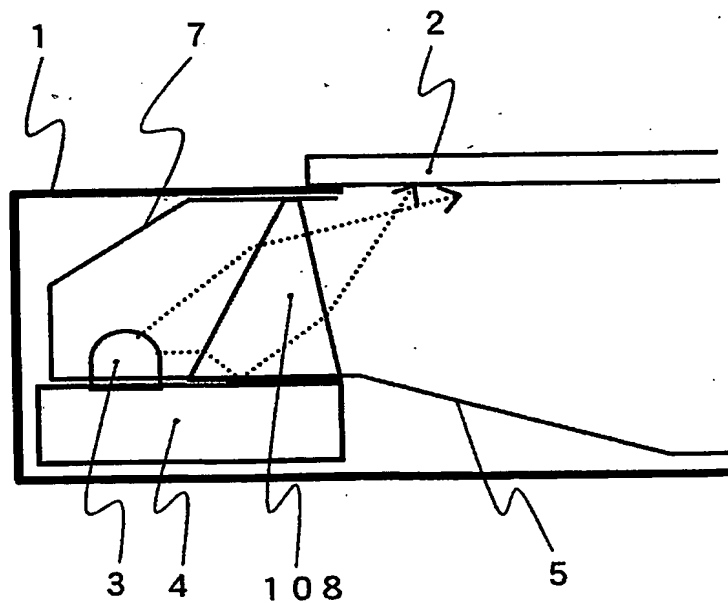


【図 4】

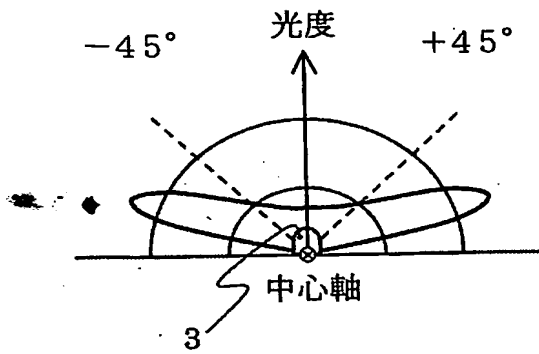
(a)



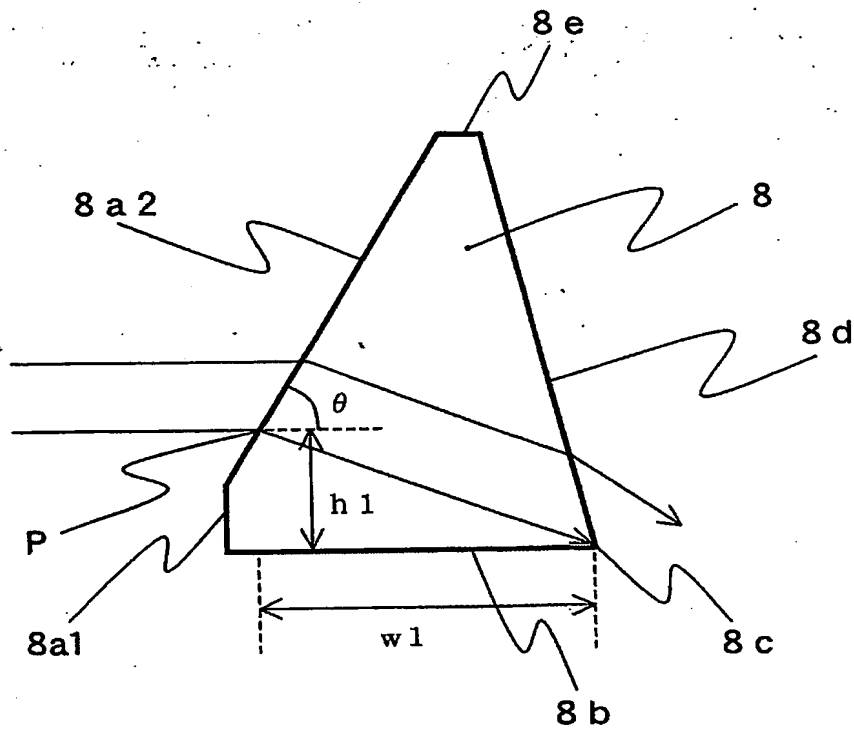
(b)



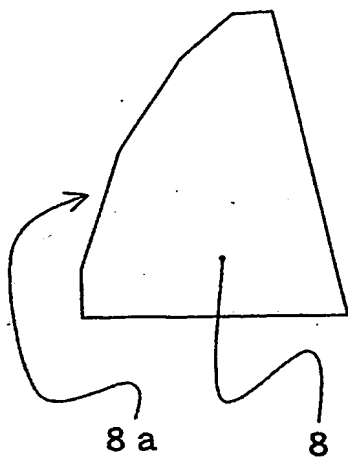
【図 5】



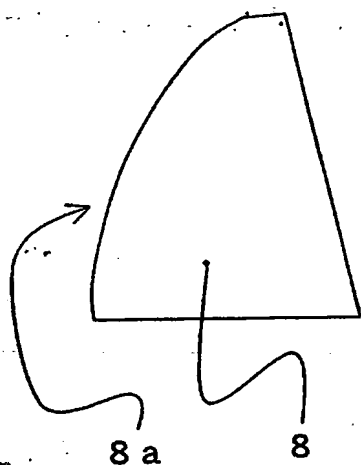
【図 6】



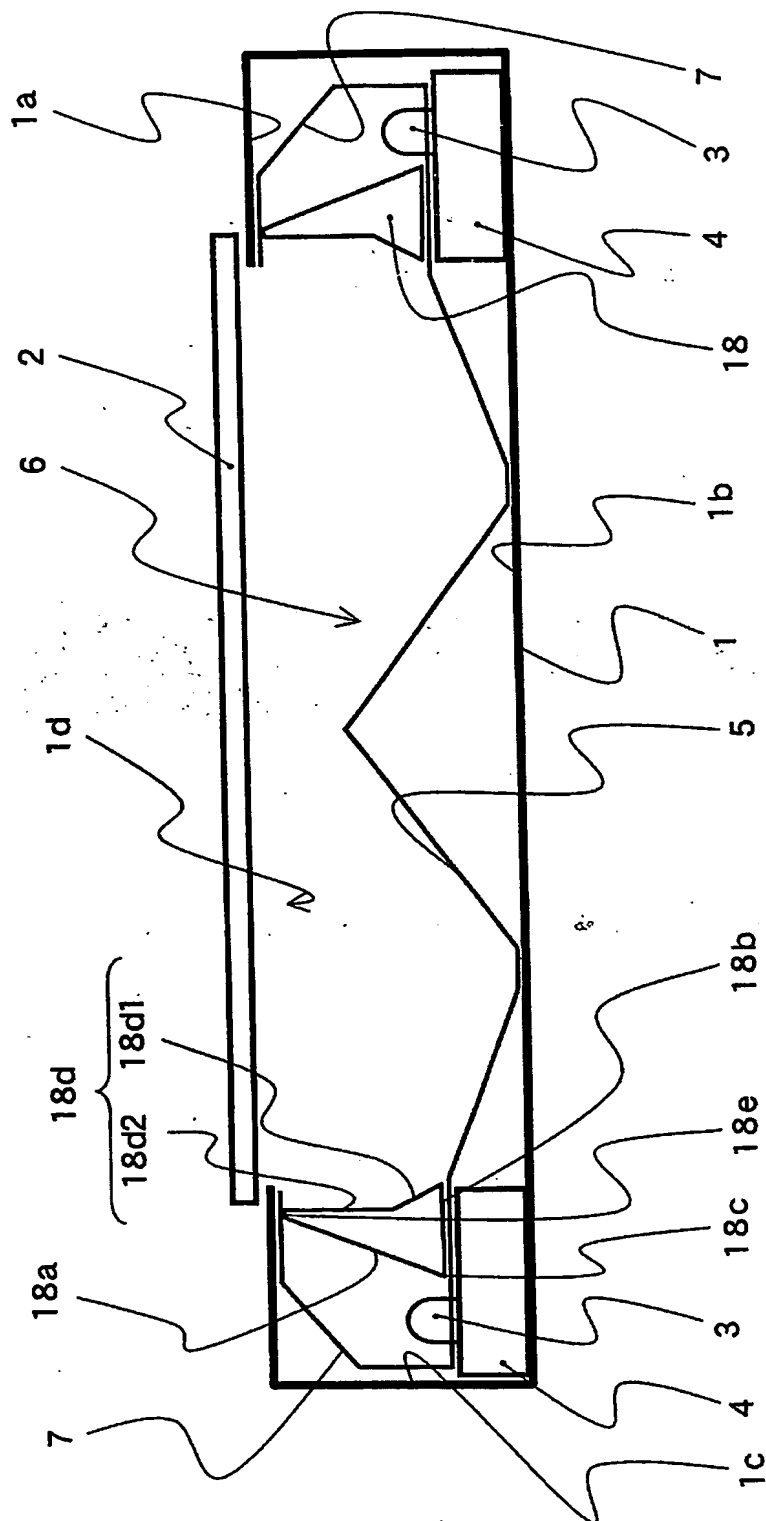
【図 7】



【図 8】

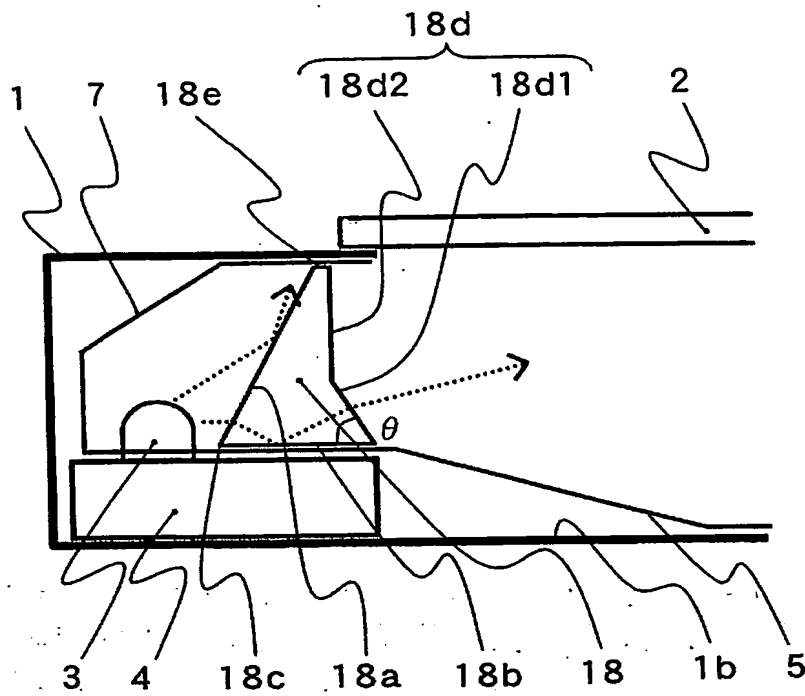


【図 9】

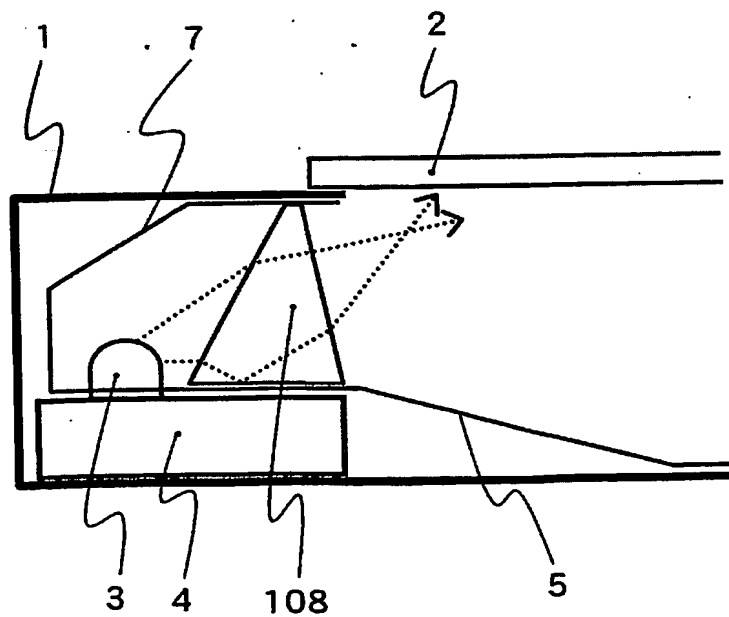


【図 10】

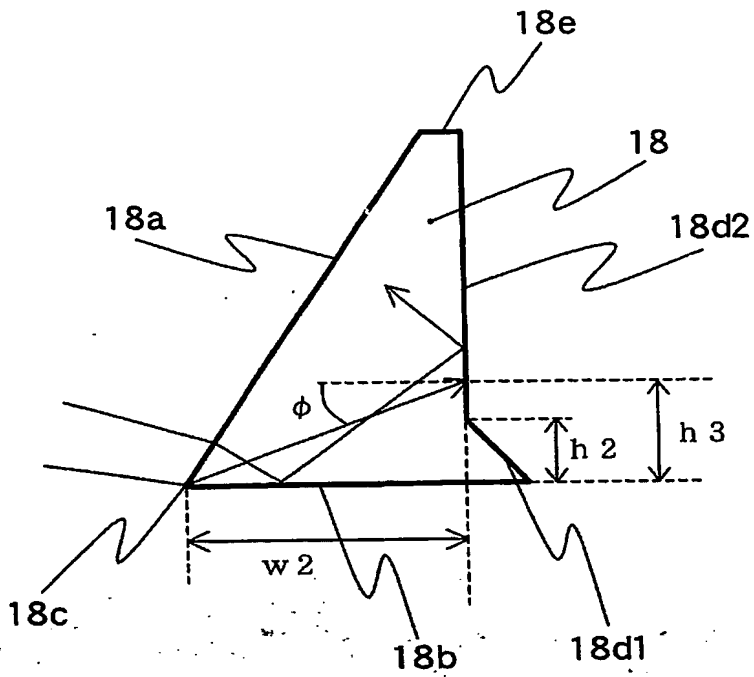
(a)



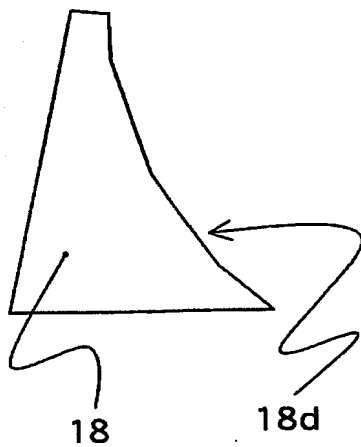
(b)



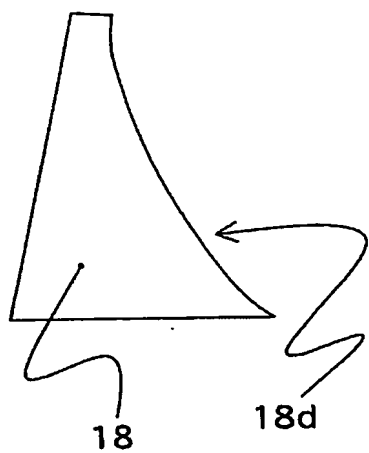
【図 11】



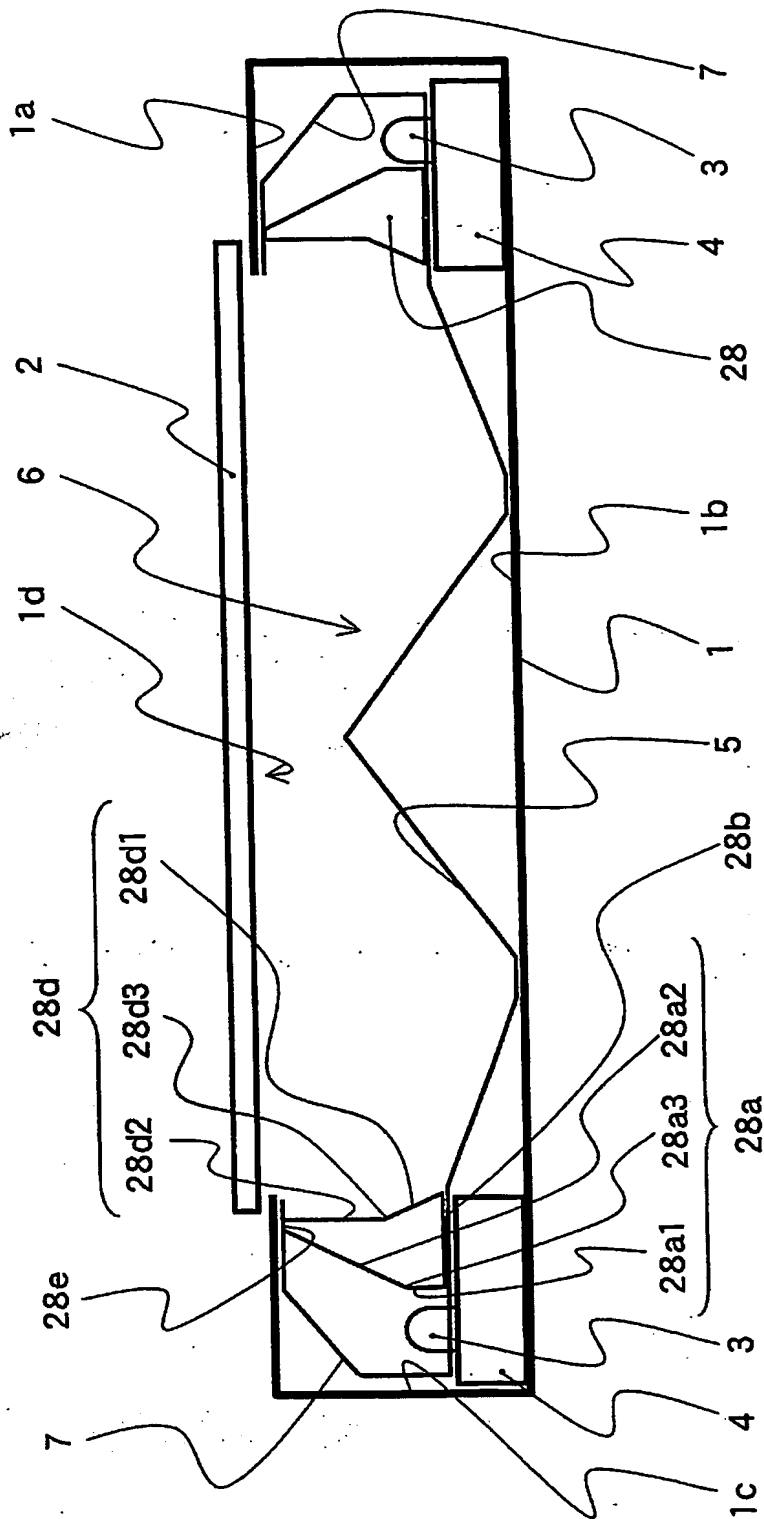
【図 12】



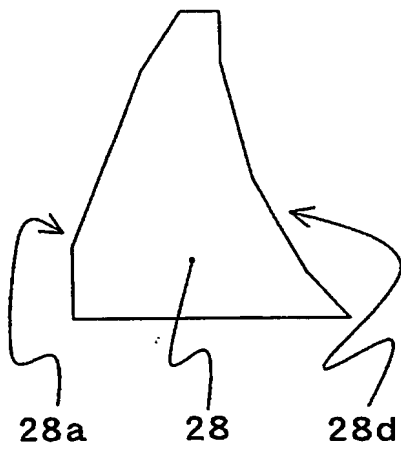
【図 13】



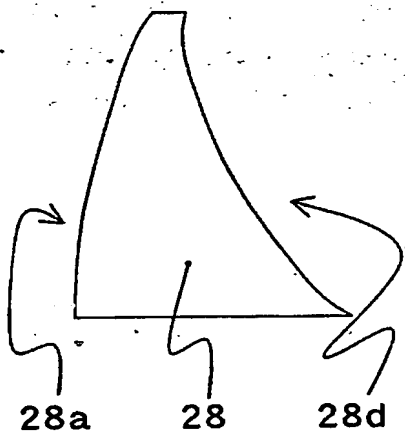
【図 14】



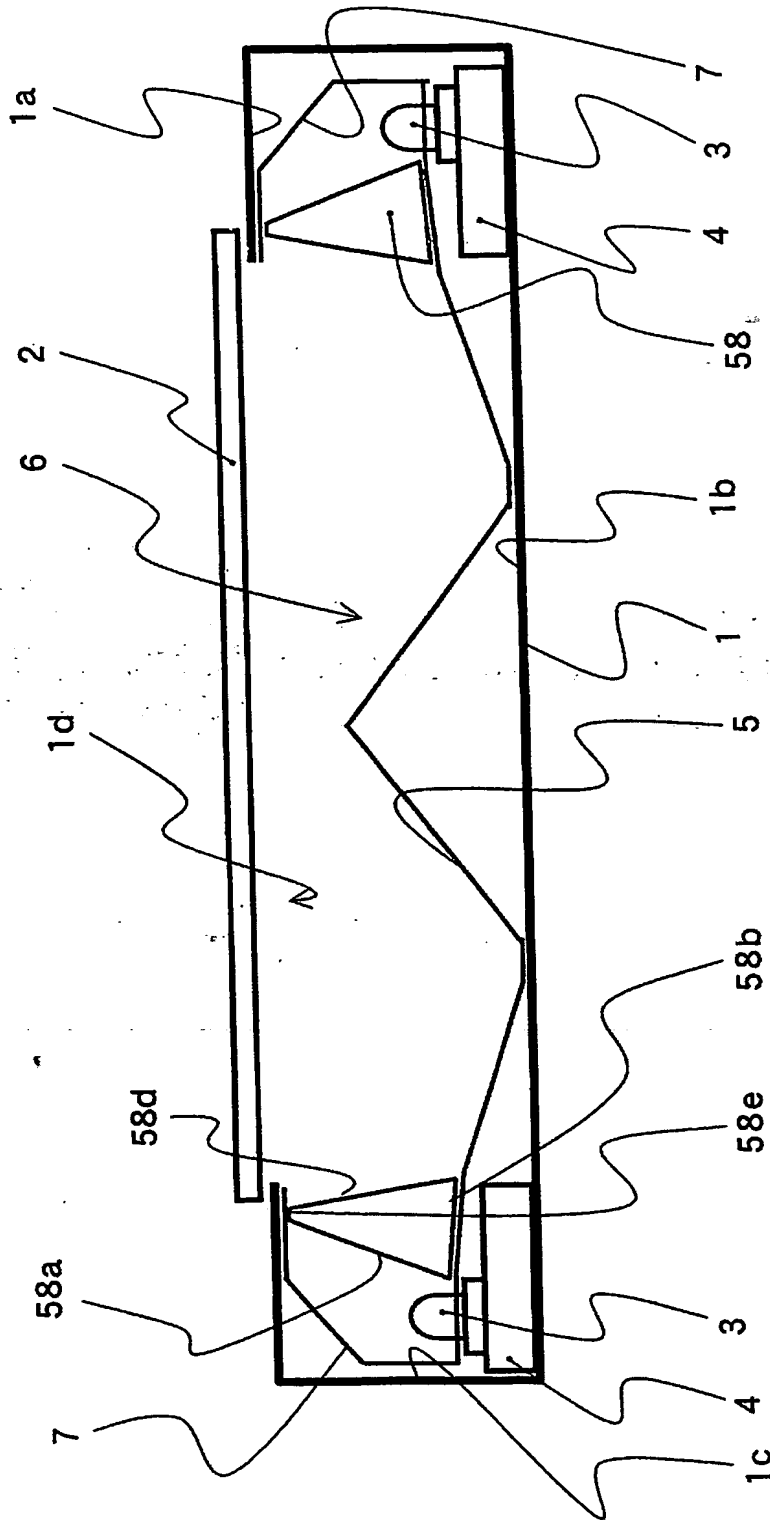
【図16】



【図17】

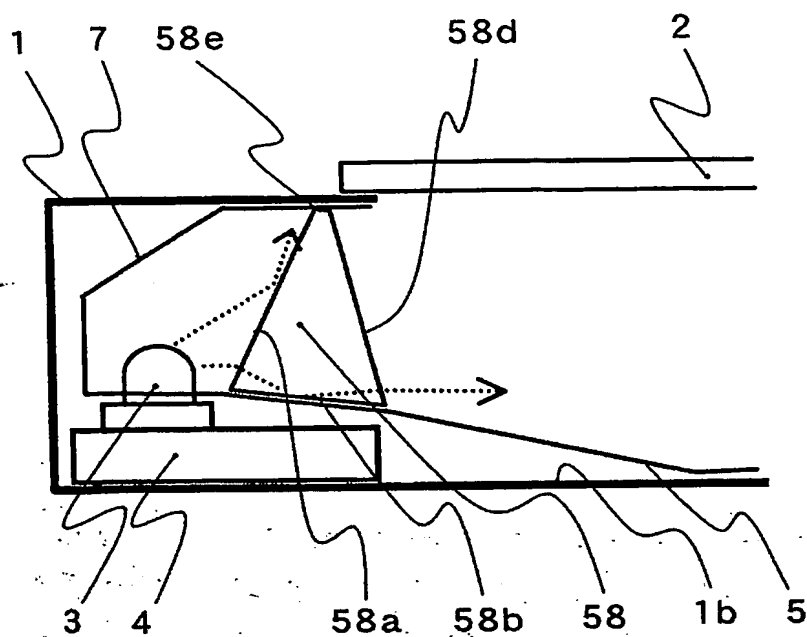


【図 18】

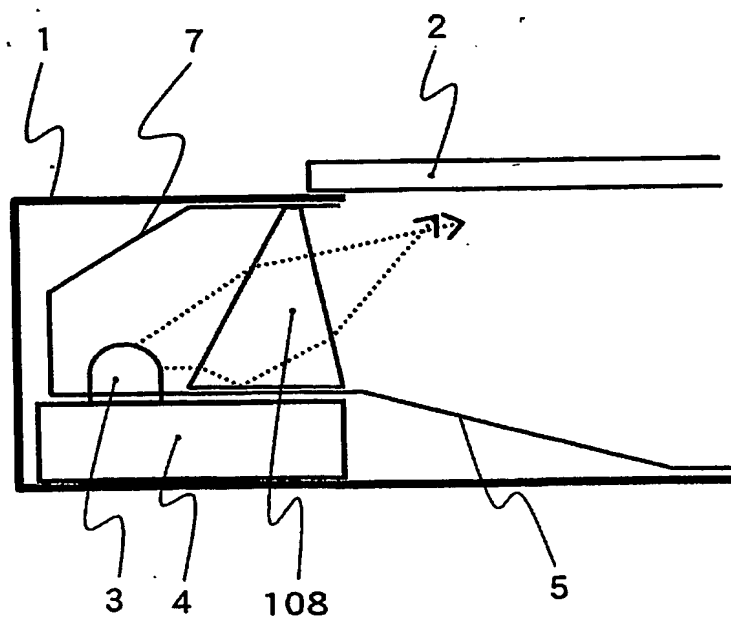


【図 19】

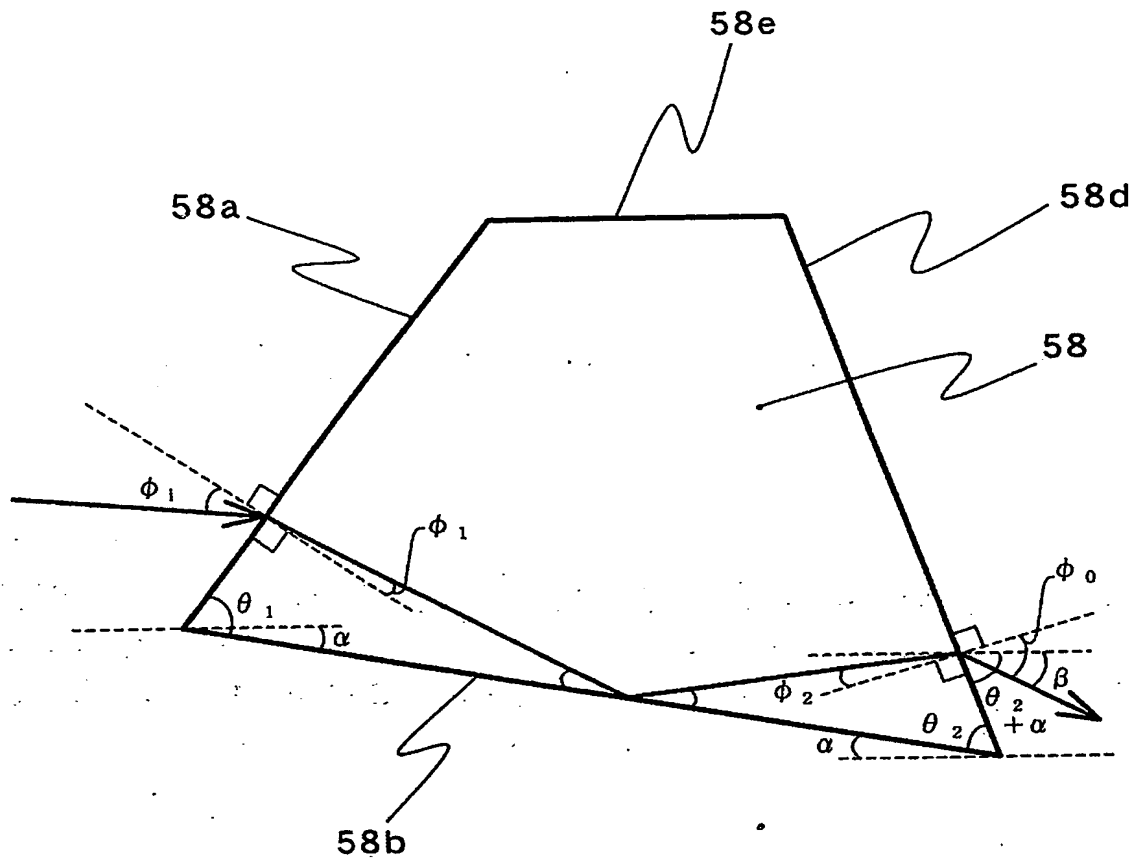
(a)



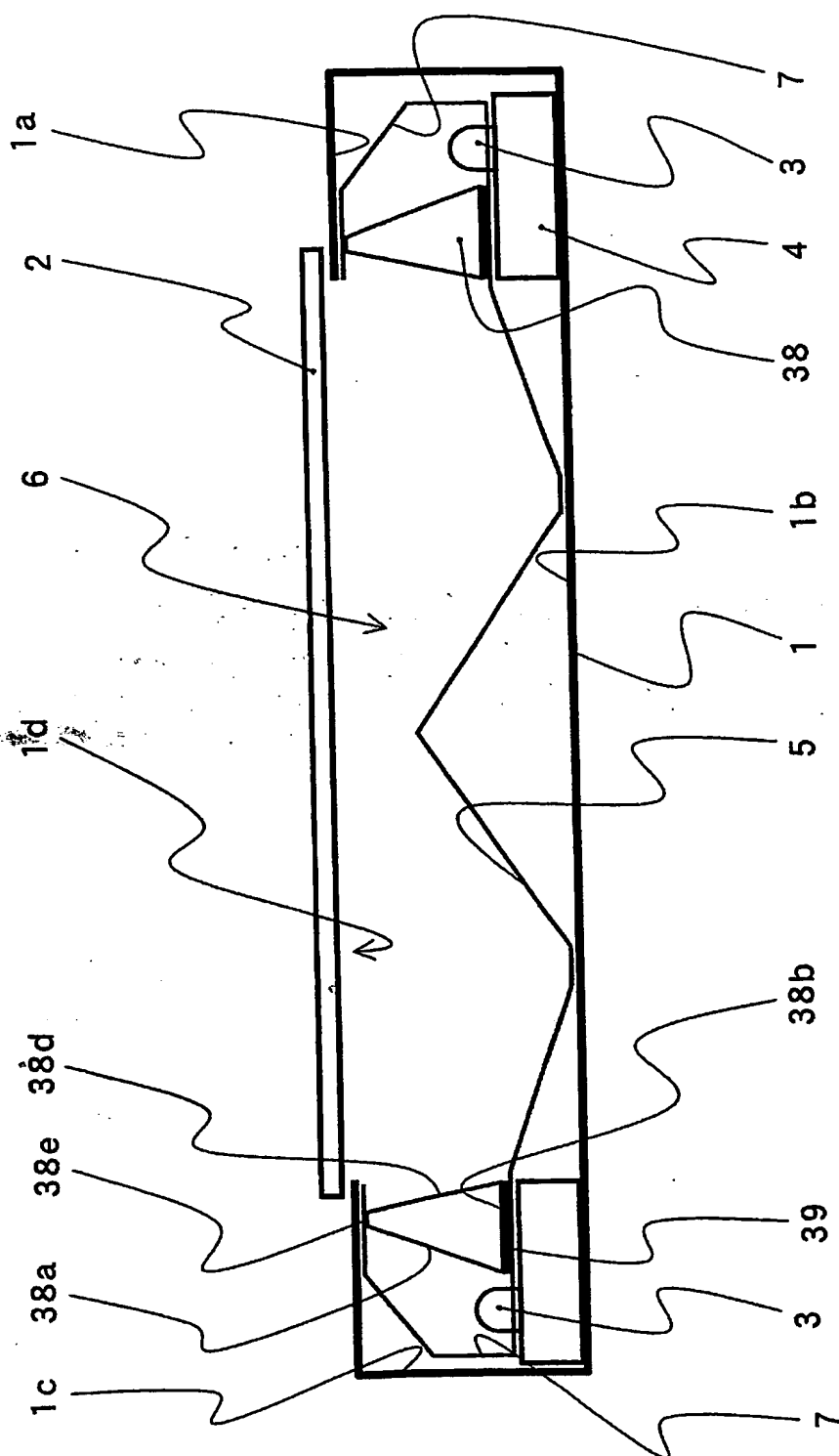
(b)



【図 20】

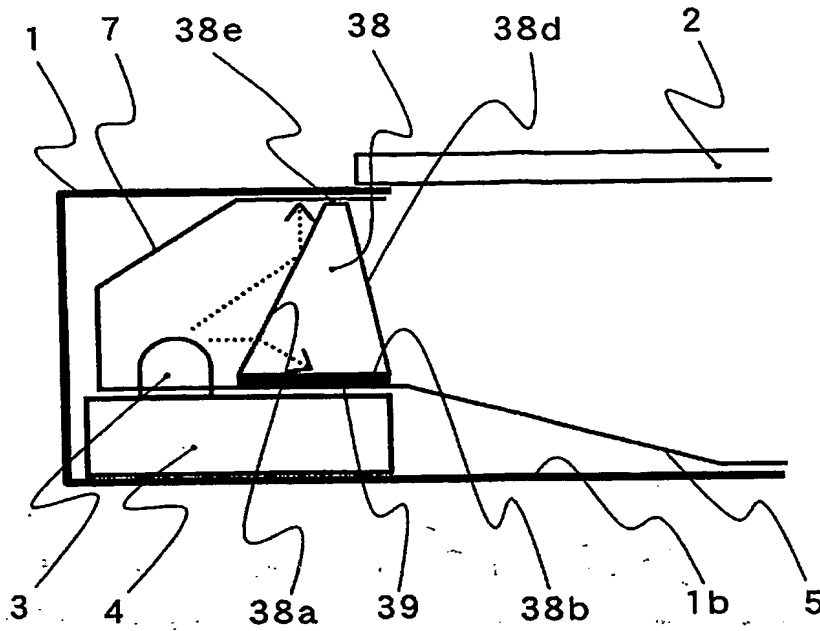


【図 21】

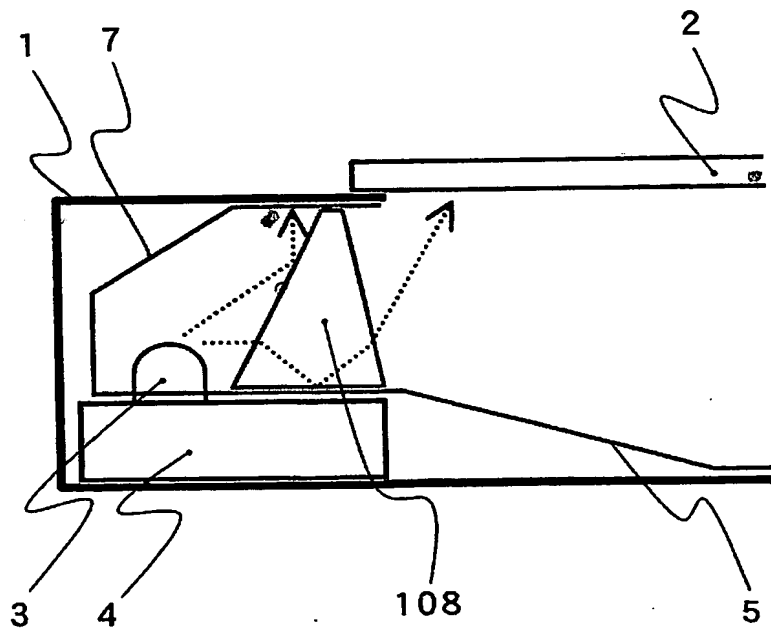


【図 22】

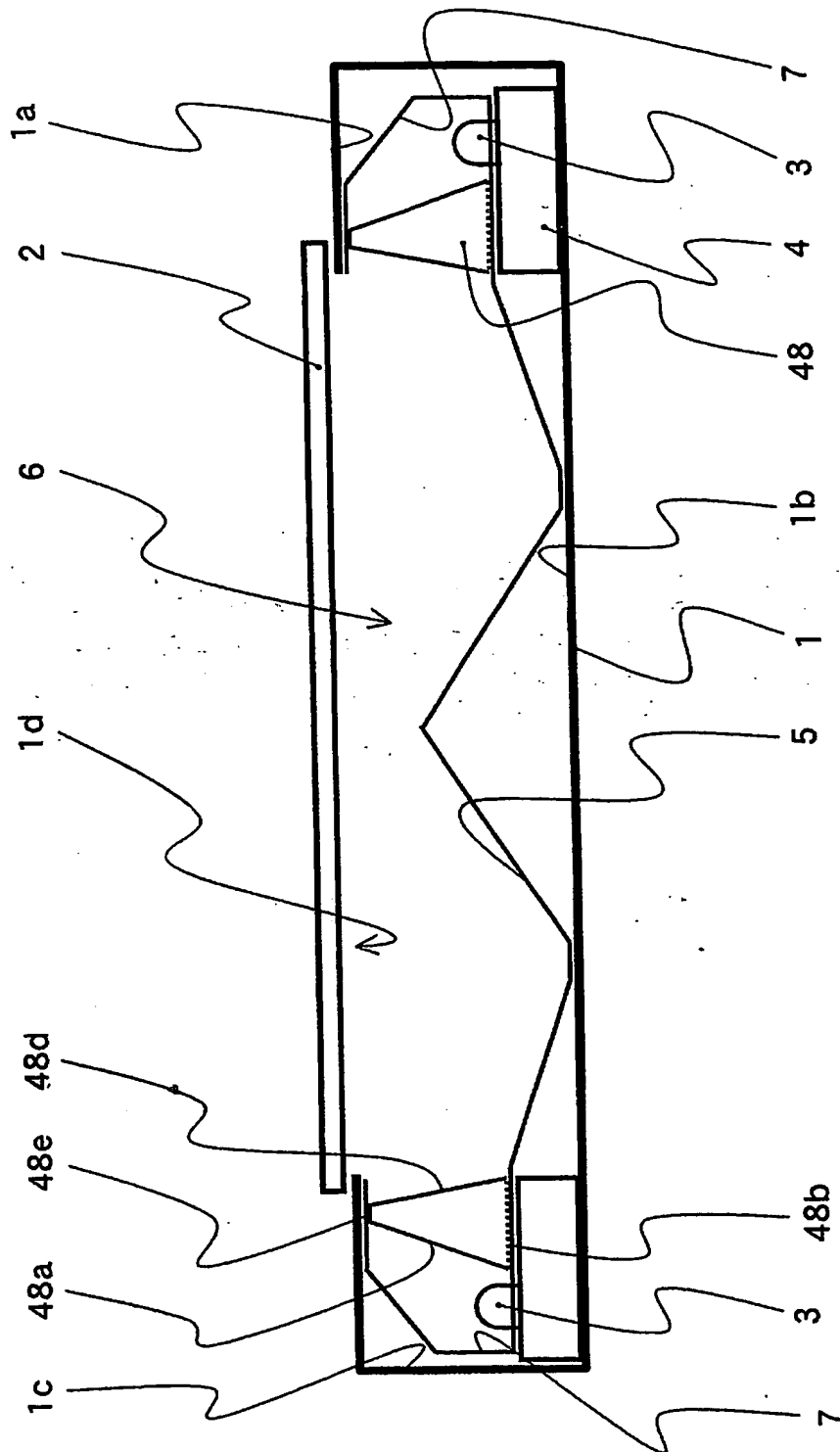
(a)



(b)

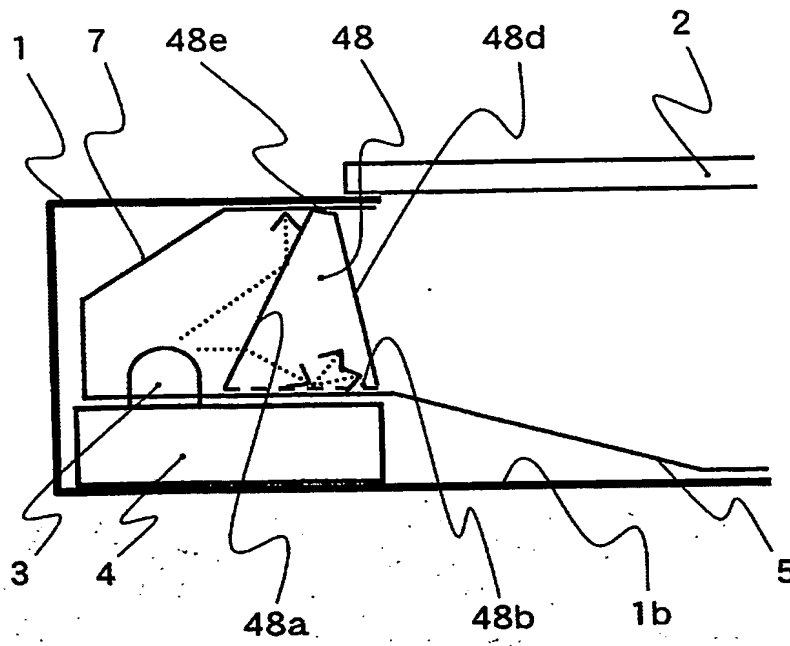


【図 23】

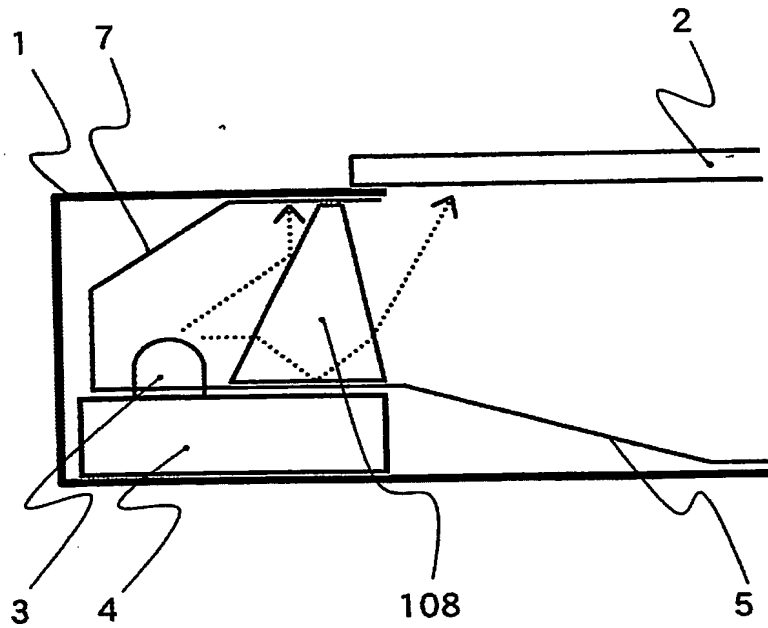


【図 24】

(a)

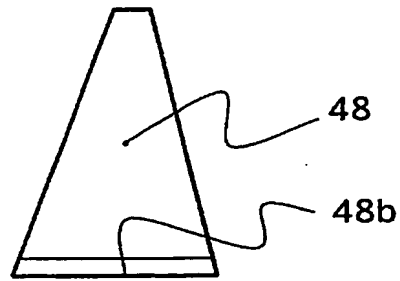


(b)

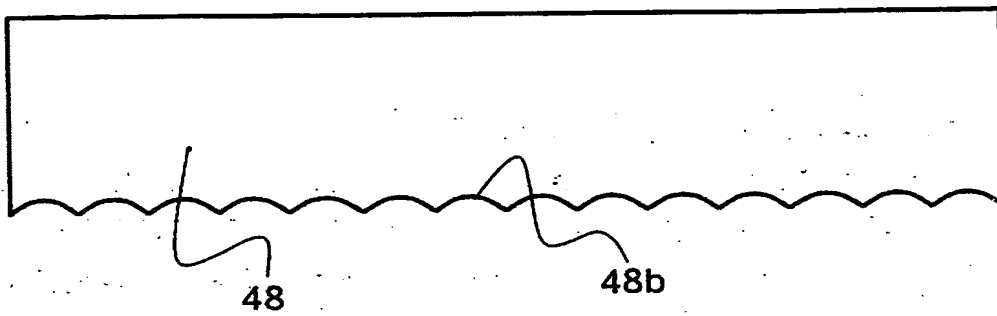


【図 25】

(a)



(b)

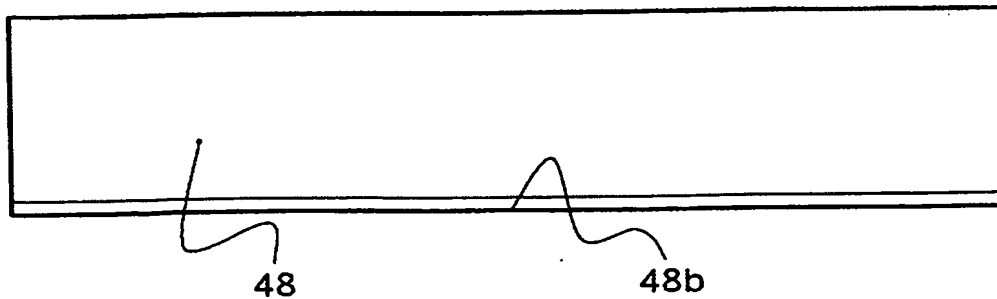


【図 26】

(a)



(b)



【書類名】要約書

【要約】

【課題】点状光源近傍の輝輝度ムラおよび色ムラが発生しない面状光源装置を提供する。

【解決手段】開口部を有する筐体と、前記開口部に配設された拡散板と、該拡散板とのあいだに中空領域を形成する反射板と、前記筐体の少なくとも1つの側面に沿って列設された複数の点状光源と、該点状光源と前記中空領域とのあいだにおいて、前記複数の点状光源の配列方向に延在し、入射光を前記筐体の底面側に屈折させる偏角素子とを有する面状光源装置であって、前記偏角素子の前記点状光源に対向する入射面が、前記筐体の底面から開口部を有する上面に向けて前記偏角素子の底面に対し中空領域側への傾斜角度が小さくなっている。

【選択図】図2

特願 2003-352590

ページ: 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[595059056]

1. 変更年月日
[変更理由]

住 所
氏 名

1995年 4月21日

新規登録

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地
株式会社アドバンスト・ディスプレイ

特願 2003-352590

ページ: 2/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006013]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名

三菱電機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.